

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-48211

⑤ Int. Cl.⁴

B 23 C 5/10

識別記号

庁内整理番号

6624-3C

④ 公開 昭和60年(1985)3月15日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

④ 発明の名称 被覆刃先強化されたエンドミル

① 特 願 昭58-158656

② 出 願 昭58(1983)8月29日

⑦ 発 明 者 谷 藤 日 出 夫 川崎市高津区二子550番地 日立超硬株式会社内

⑧ 出 願 人 日立超硬株式会社 川崎市高津区二子550番地

明細書の浄書(内容に変更なし)

明 細 書

1. 発明の名称

被覆 刃先強化されたエンドミル

2. 特許請求の範囲

1) 切刃部をホーニングされたエンドミルにおいて、Al, Si, 周期率表第4a, 5a, 6a族遷移金属の炭化物、窒化物、酸化物、硼化物、および炭化硼素、硬質窒化硼素、硬質炭素さらにこれらの固溶体または混合体からなる群のうちから選ばれた1種または2種以上の硬質物質を1層または2層以上の多層で0.2~20μの厚みで被覆されたことを特徴とする被覆、刃先強化されたエンドミル。

2) すくい面方向の面取り量が逃げ面方向の面取り量の0.5~6倍であり、かつすくい面方向の面取り量が0.003~0.15mmに切刃部をホーニングされたことを特徴とする特許請求範囲第1項記載の被覆、刃先強化されたエンドミル

3) 刃部母体が超硬合金で形成されたソリッド形またはロー付形であることを特徴とする特許請

求範囲第1項または第2項記載の被覆刃先強化されたエンドミル。

3. 発明の詳細な説明

本発明はエンドミルの改良に関するもので、さらに詳しくは、実用新案登録願 57-143897号によって示した切刃部をホーニング処理することにより刃先強化されたエンドミルを、さらに耐摩耗性などを有する硬質物質を被覆することによる改良に関するものである。

従来のエンドミルを、切刃を構成する工具材料を保持する構造から分類するとソリッド形ロー付形、TA形の3種であるが、この内ソリッド形、ロー付形エンドミルは、鋭利な切刃で使用されている。これは比較的小径に用いられる。これらソリッドロー付形エンドミルにおいては、第1に、主たる切刃である外周刃の被削材への喰い込みや被削材からの離脱時に、上すべり現象やバリなどを軽減するためであり、第2に切刃部とチャック部が離れているために出来るだけ切削抵抗を少なめようとしていたためなどで

ある。

このようにエンドミルとして鋭利な切刃を求めているにもかかわらず、従来は以下の様な欠点があった。すなわち高速度鋼を工具材料に用いたエンドミルでは、製造時の切刃の研削条件によるが、通常切刃にバリが残存しやすく、使用初期の切れ味に影響した。

また、超硬合金製エンドミルでは、超硬合金の改良、特に超微粒子超硬合金の開発に伴って超硬合金製エンドミルが実用上重要な役割をするようになった。超硬合金製エンドミルは、一般的に鋳鉄系の切削には現在では、ほとんどの場合で用いられているが、鋼系の切削においては、高硬度鋼で本質的に不可能な分野以外はあまり使用されていない。

また使用されたとしても、外周速を比較的高くしたりなどの使用上の制約がある。

これは、衆知の通り超硬合金は高速度鋼に比べ耐摩耗性は優れるものの、未だ靱性に劣り、従って一般の鋼などの切削においては、切刃のチ

ッピングや折損が生じやすいためである。

切削後の切刃損傷状態を観察すると、鋼切削では主に微細なチップングが集積された状態で正常摩耗（または、こすり摩耗）の個所は非常に少ないのが通常である。本来鋭利さを要求されている超硬エンドミルの切刃は、実質的には、研削後の未使用時のみ鋭利であるとしても過言でなく切削開始とともに、切刃チップングが生じ条件により数十 μm も削れずびりや折損が生じた。

従来より切削工具のうち、スローアウェイチップではホーニングにより切刃のチップング防止などを行ない効果を得ていたが、本発明の対象とするエンドミル類、特にソリッド形または、ロー付形においては、あまりにも“鋭利な切刃”が常識化され適用されたことはなかった。

以上の点に鑑み本発明は実用に供し得る程度のホーニングを予じめ付与したエンドミルを前顧にて提供したものであるが、本発明は、さらに耐摩耗性、耐溶着性などの性質を有する硬質物

-3-

質を主として切刃に被覆し、さらに性能向上を計ったものである。

すなわち、本発明は、切刃部をホーニングされたエンドミルにおいて、Al, Si, 周期率表第4a, 5a, 6a族遷移金属の炭化物、窒化物、酸化物、硼化物、および炭化硼素、硬質窒化硼素、硬質炭素、さらにこれらの固溶体または混合体からなる群のうちから選ばれた1種または2種以上の硬質物質を1層または、2層以上の多層で0.2~20 μm の厚みで覆されたことを特徴とする被覆、刃先強化されたエンドミルであり、さらに望ましくは、すくい面方向の面取り量が逃げ面方向の面取り量の0.5~6倍であり、かつ、すくい面方向の面取り巾が0.003~0.15 mm に切刃部をホーニングし、その後前記硬質物質を被覆することを特徴としたエンドミルであり、本発明は、刃部母体が超硬で形成されたソリッド形またはロー付白形エンドミルに適用したときに、より一層の効果がある。

請求の限定範囲につき以下実施例をあわせて詳

-5-

-4-

述する。

耐摩耗性向上あるいは、低速切削時の構成刃先などの生成を防止のため、あるいは、ボールエンドミルなど切刃が非直線のもので集中しやすいために生じるすくい面クレタ損傷の防止などの目的として、 Al_2O_3 , Si_3N_4 , TiC , TiN , TiCN （炭窒化チタン）Cr炭化物、CBN、ダイヤモンドなど公知の被覆物質が被覆用硬質物質としては、本発明に適用できる。このときの被覆層構造は、前記硬質物質の群から選ばれた1種を被覆したものでも、あるいは第1層としてTiNを第2層の外層として Al_2O_3 などを被覆した2層構造、さらには第1層と第2層の中間に両者の固溶体層を設け両者の密着性をさらに向上させた3層構造のものなどが本発明として効果があるが、被覆層の厚みは、全体として0.2 μm 以下では効果が少なく、また20 μm 以上では、被覆層が剝離しやすい。特に微小切込みを主体とする小径のエンドミルにおいての被覆厚みは0.3~2 μm が望ましい。

-6-

またホーニング形状および量は、非被覆のときより適用許容範囲が広がる。第1図は、エンドミルの切刃ホーニング部の拡大図であり1はエンドミル、2はすくい面、3は逃げ面、4はホーニング面を示すもので、(a)は曲面状に面取りしたもので、(b)は直線的に面取りした後、2と4および3と4の接続部を曲面状に面取りしたものである。

すくい面方向の面取り量 a 、逃げ面方向の面取り量 b について検討した。

実施例1.

外径4および16mmの2枚刃スクエア形ねじれエンドミル(超微粒子超硬合金製)を、 $\phi 4$ エンドミルのとき $\% = \frac{2}{1}$ となるようブラシ法にて曲面状に面取りし $\phi 16$ エンドミルにおいては $\% = \frac{2}{1}$ では、同様ブラシ法により曲面状に面取りしたものおよび $\% = \frac{1}{1}$ では、刃付研削治具と万能工具研削材とにより、直線状に面取り後、ブラシ法で曲面状に面取りしたものを作成した。次にこれらエンドミルとホーニ

-7-

ング量が3~30 μm で欠損率低減あり特に5~10 μm が望ましいことは、明らかである。 $\phi 16$ のエンドミルについては $\% = \frac{2}{1}$ で曲線状に面取りしたものは、約50 μm がホーニング量の上限であるが、 $\% = \frac{1}{1}$ のときは、150 μm (=0.15mm)まで効果あり、特に10~60 μm のホーニング量で欠損率0%と顕著な性能であった。

実施例2

外径12mmの2枚刃スクエア形ねじれエンドミルを用い、実施例1と同様に、種々ホーニング形状、量のものを作成し、実施例1とは別のイオンブレイティング法により Al_2O_3 を0.7~1 μ の厚みで被覆した試料および非被覆の試料を作成した。これらを被削材S50C(HRC=23)で屑削り、ダウンカットの切削テストを切削油を用い、以下条件で行なった。

送り = 0.036 mm/刃

軸方向切込み = 12 mm

半径方向切込み = 6 mm

-9-

グ処理をしないエンドミルとをイオンブレイティング法によりTiNを1.2 μ の厚み(逃げ面部)で被覆した。

被削材S50C(HRC=23)で屑削り、ダウンカットの切削テストを切削油を用い表1の条件で行なった。

表1

エンドミル	外径 (mm)	4	16	
	$\frac{a}{b}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{1}{1}$
	図2中の記号	○	□	■
送り (mm/刃)		0.026	0.04	
軸方向切込み (mm)		4	16	
半径方向切込み (mm)		2	8	
切削長 (mm)		1000	2000	

その結果を第2図に示す。

図の欠損率はチッピングまたは欠損した切刃の長さの合計長さを使用、切刃全長に対する百分率で示したものである。

$\phi 4$ の、エンドミルについては、すくい面ホー

-8-

切削長 = 3000 mm

を第3図に示す。図中の記号は以下の表2の通りである。

表2

記号	逃げ面平均摩耗量 (mm)
○	< 0.05
△	0.05 ~ 0.10
×	> 0.10

$\%$ の比率およびすくい面ホーニング量の適切な組合せにより、切刃損傷は著しく低減される。非被覆のエンドミルは、 $\% = \frac{1}{1}$ で $a = 10\mu\text{m}$ のものおよび $\% = \frac{5}{1}$ で $a = 50\mu\text{m}$ の2種を行なったが前者は、摩耗量0.13mm、後者は、0.15mmであり、いずれも被覆したときの0.05mm以下と比較し、劣るものであった。

本発明は、硬質物質の被覆のため、逃げ面方向の面取り量がすくい面方向の面取り量の2倍までは効果があるが、これ以上になると逃げ面損傷が著しく、また、すくい面方向の面取り

-10-

量が逃げ面方向の面取り量の6倍、すなわち、直線状面取りでのすくい面とのなす角度は、約 10° までは効果があるがこれ以上のことは、切刃強化の効果が少なくチップングしやすい、以上のことからすくい面方向の面取り量が逃げ面方向の面取り量の0.5～6倍とするものである。さらに上記比率において、すくい面方向の面取り量は、 0.003mm 以下では、ホーニングの効果がなくチップングしやすく、また 0.15mm 以上では、大径のエンドミルでは、一部効果があるものの一般的には、切削抵抗増により、びびりや仕上面不良が発生しやすくなるため、すくい面方向の面取り量を $0.003\sim 0.15\text{mm}$ とするものである。

さらにまた、本発明を適用する対象として超硬合金製ソリッドまたは付刃形のエンドミルが最も効果があるが、高速度鋼製エンドミルにおいても切刃研削加工後、 $1000\sim 3000$ 番の砥粒でホーニングすることにより、バリや切刃の研削熱による低硬度部を除去し、その後、耐摩耗

性硬質物質を被覆する本発明は、従来のホーニングを行わず、従って切刃に微細なバリ、欠け、研削痕、低硬度部などの有害な状態のままで被覆処理したエンドミルに比較し、優れた切削性能を示すものである。

以上のように、本発明は、適切なホーニングをし、切刃の有害状態を除去し、切刃を強化したものに硬質物質を被覆処理したもので、特に鋼切削での寿命増効果が大きい。

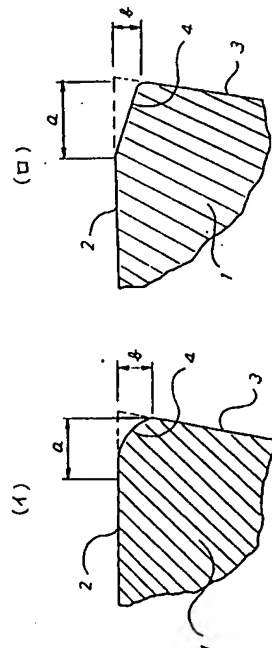
4. 図面の簡単な説明

第1図は、ホーニング処理されたエンドミルの切刃部分拡大断面図であり、(a)は曲面状ホーニング、(b)は直線状ホーニングを示す。

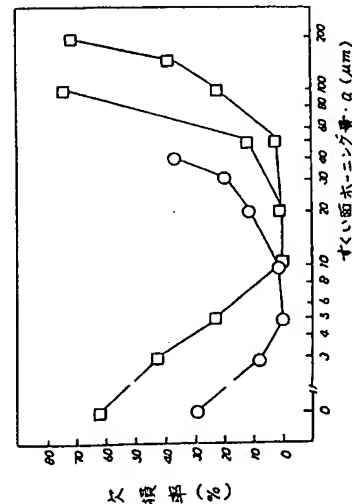
第2図および第3図は、それぞれ実施例1および実施例2での結果を示す図である。

図面の浄書(内容に変更なし)

第1図



第2図

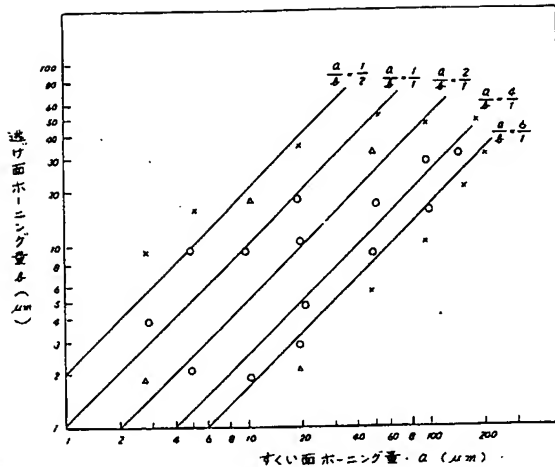


昭和58年12月21日

特許庁長官 殿



図 3



1. 事件の表示

昭和58年特許願第158656号

2. 発明の名称

被覆 為先強化されたエンドミル

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 神奈川県川崎市高津区二子550番地

名称 日立超硬株式会社

代表者 河原英樹



4. 補正命令の日付

1) 自発補正

2) 昭和58年11月8日(発送日 昭和58年11月29日)

5. 補正の対象

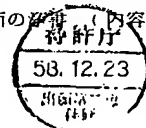
1) 昭和58年8月29日付願書

2) 昭和58年8月29日付願書, 明細書, 図面

6. 補正の内容

1) "特許法オ38条のただし書き規定による特許出願"の表示および"特許請求の範囲に記載された発明の数"の表示の削除

2) 願書(自発補正済), 明細書, 図面の訂正(内容に変更なし)



PAT-NO: JP360048211A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60048211 A
TITLE: END MILL WITH EDGE PORTION REINFORCED WITH COATING

PUBN-DATE: March 15, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
<u>TANIFUJI, HIDEO</u>	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI CHOKO KK	N/A

APPL-NO: JP58158656
APPL-DATE: August 29, 1983

INT-CL (IPC): B23 C 005/10

US-CL-CURRENT: 409/52

ABSTRACT:

PURPOSE: To prolong life of an end mill, by honing the edge portion of the tool to remove harmful conditions thereon to strengthen the same and then coating the same with hard substance.

CONSTITUTION: The edge portion of an end mill provided with honing treatment in such a way that chamfered amount in the direction of the rake face is 0.5 to 6 times of the chamfered amount in the direction of the flank and the chamfered width in the direction of the rake face is 0.003□0.15mm is coated with hard substance disposed in one or more layers for reinforcement of the edge portion, the hard substance being formed from one or more selected from carbide, nitride, oxide, and boride of Al, Si, and transition metals of groups 4a, 5a, and 6a of the periodic table, boron carbide, hard boron nitride, hard carbon, and solid solution and mixture of these.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio